

[First Hit](#)      [Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L45: Entry 15 of 35

File: JPAB

Sep 14, 1998

PUB-NO: JP410244890A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10244890 A  
TITLE: AUTOMATIC PARKING DEVICE

PUBN-DATE: September 14, 1998

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHIRATO, RYOTA

KOREISHI, JUN

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NISSAN MOTOR CO LTD

APPL-NO: JP09053511  
APPL-DATE: March 7, 1997

INT-CL (IPC): B60 R 21/00

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect a parking block and guide a vehicle by calculating the parking path to a parking point based on the processed results of the rear, right, and left images of the vehicle photographed by three image pickup means.

SOLUTION: An image processing device 4 processes the images photographed by cameras 1-3, detects the white lines indicating a parking block on the road surface, and detects the lower sections of the side faces of a parking vehicle at a parking lot partitioned with the parking block by ropes stretched on an unpaved surface. A surrounding environment recognizing device 5 recognizes the parking block and the vehicle surrounding environment based on the image processed results by the image processing device 4. A parking control device 6 controls a steering control device 7, a braking force control device 8, a driving force control device 9 automatically changing the driving force, and an automatic transmission 10 automatically switching a lever to advance D, reverse R, neutral N, or parking P to calculate the path to a parking point based on the parking block and vehicle surrounding environment recognized by the surrounding environment recognizing device 5 and guide the vehicle along the parking path.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO

[Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-244890

(43)公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51)IntCl<sup>6</sup>

B 6 0 R 21/00

識別記号

6 2 0

F I

B 6 0 R 21/00

6 2 0 C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-53511

(22)出願日 平成9年(1997) 3月7日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 白▲土▼ 良太

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 是石 純

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 永井 冬紀

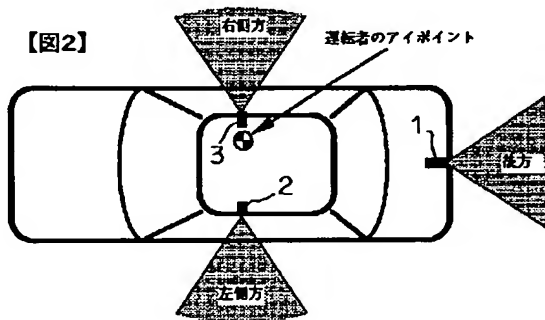
(54)【発明の名称】 自動駐車装置

(57)【要約】

【課題】 駐車区画を正確に検出して駐車経路を演算し、車両を誘導する。

【解決手段】 3台の撮像手段1〜3で車両の後方、左側方および右側方を撮像し、それらの撮像画像の処理結果に基づいて駐車地点までの駐車経路を演算し、その駐車経路に沿って車両を自動的に移動して駐車させる。

【図2】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵輪を自動的に操舵する操舵制御手段と、  
制動力を自動的に発生させる制動力制御手段と、  
駆動力を自動的に変える駆動力制御手段と、  
前進、後退、中立および駐車を自動的に切り換える自動  
変速手段と、  
車両の後方、左側方および右側方をそれぞれ撮像する3  
台の撮像手段と、  
前記撮像手段による撮像画像を処理する画像処理手段  
と、  
前記画像処理手段による画像処理結果に基づいて駐車地  
点までの駐車経路を演算する経路演算手段と、  
前記操舵制御手段、前記制動力制御手段、前記駆動力制  
御手段および前記自動変速手段を制御し、前記駐車経路  
に沿って車両を自動的に移動して駐車させる駐車制御手  
段とを備えることを特徴とする自動駐車装置。

【請求項2】 請求項1に記載の自動駐車装置におい  
て、  
前記左側方撮像手段と前記右側方撮像手段は、車両の前  
後方向における運転者の目の位置近傍に配置されること  
を特徴とする自動駐車装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の自動駐  
車装置において、  
前記画像処理手段は、駐車場の白線または両隣の駐車車  
両の側面を検出して駐車区画を認識することを特徴とす  
る自動駐車装置。

【請求項4】 請求項3に記載の自動駐車装置におい  
て、  
前記経路演算手段は、左右の前記駐車区画の延長線と車  
両側面との交点の間を前記駐車区画の仮想入口とし、そ  
の仮想入口を通過する経路を演算することを特徴とする  
自動駐車装置。

【請求項5】 請求項4に記載の自動駐車装置におい  
て、  
前記経路演算手段は、最小回転半径の円弧と直線とで構  
成される駐車経路を演算することを特徴とする自動駐車  
装置。

【請求項6】 請求項5に記載の自動駐車装置におい  
て、  
前記経路演算手段は、最小回転半径の円弧に沿って前記  
駐車区画から遠ざかる方向に進み、次に最小回転半径の  
円弧に沿って前記駐車区画の中心線に乗る駐車経路を演  
算することを特徴とする自動駐車装置。

【請求項7】 請求項6に記載の自動駐車装置におい  
て、  
前記画像処理手段は画像処理により前記駐車区画と反対  
側の障害物までの距離を検出し、  
前記経路演算手段は前記駐車区画と反対側の障害物ま  
での距離を考慮した駐車経路を演算することを特徴とする

自動駐車装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駐車地点を検出し  
て車両を駐車地点まで誘導する自動駐車装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図19に示すように、カメラで車両後方  
の周囲環境を撮像して画像処理により駐車車両の前端角  
部を検出し、隣接する駐車車両の前端角部の間に駐車地  
点を設定して車両を誘導する自動駐車装置が知られてい  
る（例えば、特開平5-143895号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、駐車場にも  
図20に示すような車両の切り返し量を大きくとれない  
狭い駐車場がある。このような駐車場で従来の自動駐車  
装置により自動駐車を行なう場合に、目標駐車区画の両  
隣の駐車車両の前端角部を撮像できる初期位置、すなわ  
ち自動駐車開始地点まで車両を移動することができない  
ことがあり、自動駐車ができないという問題がある。ま  
た、図21に示すように駐車区画の駐車方向に対してほ  
ぼ垂直に停車し、そこを自動駐車開始地点とすると、両  
隣の駐車車両の前端角部が正確に検出できないことがあ  
り、自動駐車ができないという問題がある。

【0004】本発明の目的は、駐車区画を正確に検出し  
て駐車経路を演算し車両を誘導する自動駐車装置を提供  
することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、操舵輪を自動的に操舵する  
操舵制御手段と、制動力を自動的に発生させる制動力制  
御手段と、駆動力を自動的に変える駆動力制御手段と、  
前進、後退、中立および駐車を自動的に切り換える自動  
変速手段と、車両の後方、左側方および右側方をそれぞ  
れ撮像する3台の撮像手段と、撮像手段による撮像画像  
を処理する画像処理手段と、画像処理手段による画像処  
理結果に基づいて駐車地点までの駐車経路を演算する経  
路演算手段と、操舵制御手段、制動力制御手段、駆動力  
制御手段および自動変速手段を制御し、駐車経路に沿っ  
て車両を自動的に移動して駐車させる駐車制御手段とを  
備える。3台の撮像手段で車両の後方、左側方および右  
側方を撮像し、それらの撮像画像の処理結果に基づいて  
駐車地点までの駐車経路を演算し、その駐車経路に沿っ  
て車両を自動的に移動して駐車させる。

(2) 請求項2の自動駐車装置は、左側方撮像手段と  
右側方撮像手段を、車両の前後方向における運転者の目  
の位置近傍に配置したものである。

(3) 請求項3の自動駐車装置は、画像処理手段によ  
って、駐車場の白線または両隣の駐車車両の側面を検出  
して駐車区画を認識するようにしたものである。

(4) 請求項4の自動駐車装置は、経路演算手段によ

って、左右の駐車区画の延長線と車両側面との交点の間を駐車区画の仮想入口とし、その仮想入口を通過する経路を演算するようにしたものである。

(5) 請求項5の自動駐車装置は、経路演算手段によって、最小回転半径の円弧と直線とで構成される駐車経路を演算するようにしたものである。

(6) 請求項6の自動駐車装置は、経路演算手段によって、最小回転半径の円弧に沿って駐車区画から遠ざかる方向に進み、次に最小回転半径の円弧に沿って駐車区画の中心線に乗る駐車経路を演算するようにしたものである。

(7) 請求項7の自動駐車装置は、画像処理手段によって画像処理により駐車区画と反対側の障害物までの距離を検出し、経路演算手段によって駐車区画と反対側の障害物までの距離を考慮した駐車経路を演算するようにしたものである。

#### 【0006】

##### 【発明の効果】

(1) 請求項1の発明によれば、3台の撮像手段で車両の後方、左側方および右側方を撮像し、それらの撮像画像の処理結果に基づいて駐車地点までの駐車経路を演算し、その駐車経路に沿って車両を自動的に移動して駐車させるようにしたので、従来のように1台のカメラで車両の周囲環境を撮像する場合に比べ、自動駐車の際初期位置においてどのような向きに車両を停車させても目標駐車区画の両隣の車両の前端角部を正確に検出することができ、狭い駐車場でも自動駐車が可能になる。

(2) 請求項2の発明によれば、左側方撮像手段と右側方撮像手段を車両の前後方向における運転者の目の位置近傍に配置したので、運転者自身の視線が駐車区画の間になるように停車させるだけで正しい自動駐車の際初期位置を容易に設定できる。

(3) 請求項3の発明によれば、画像処理によって駐車場の白線または両隣の駐車車両の側面を検出して駐車区画を認識するようにしたので、駐車区画を正確に検出できる。

(4) 請求項4の発明によれば、左右の駐車区画の延長線と車両側面との交点の間を駐車区画の仮想入口とし、その仮想入口を通過する経路を演算するようにしたので、画面座標系から道路座標系への変換誤差を小さくするために、画面歪みの少ない焦点距離の大きなレンズを撮像手段に用いても、駐車区画への入口を特定することができ、歪みの少ない撮像画面を処理して正確な駐車経路を演算できる。

(5) 請求項5の発明によれば、最小回転半径の円弧と直線とで構成される駐車経路を演算するようにしたので、最短の経路に沿って駐車地点まで移動でき、狭い駐車場でも自動駐車が可能になる。

(6) 請求項6の発明によれば、最小回転半径の円弧に沿って駐車区画から遠ざかる方向に進み、次に最小回

転半径の円弧に沿って駐車区画の中心線に乗る駐車経路を演算するようにしたので、請求項5と同様な効果が得られる。

(7) 請求項7の発明によれば、画像処理により駐車区画と反対側の障害物までの距離を検出し、障害物までの距離を考慮した駐車経路を演算するようにしたので、狭い駐車場でも自動駐車が可能になる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】図1に一実施の形態の構成を示す。後方カメラ1は車両後方の周囲環境を撮像し、左側方カメラ2は車両左側方の周囲環境を撮像し、右側方カメラ3は車両右側方の周囲環境を撮像する。カメラ1～3は画面周囲の歪みが少ない広角の白黒カメラを用いる。これらのカメラ1～3は、一定画角でできる限り広い視野を確保するために地上高の大きい場所に設置する。特に、後方カメラ1は車両後端の車幅方向の中央に設置し、左右いずれの駐車場にも対応できるようにする。また、左右側方カメラ2および3は図2に示すように車両前後方向の運転者の目（アイポイント）に近い位置に設置し、車両を最適な自動駐車開始地点に停車しやすいようにする。

【0008】図3は、3ボックスカーと呼ばれる乗用車タイプの車両に自動駐車装置を搭載する場合のカメラの設置例を示す。後方カメラ1はトランクリッドの後端部に埋設する。また、左側方カメラ2は車両左側方の車両前後方向における乗員の目に近い位置のルーフ内側に埋設する。さらに、右側方カメラ3は車両右側方の車両前後方向における乗員の目に近い位置のルーフ内側に埋設する。

【0009】図4は、1ボックスカーと呼ばれる車両に自動駐車装置を搭載する場合のカメラの設置例を示す。後方カメラ1は車両後端部のリアハッチのヒンジ部付近に埋設する。また、左側方カメラ2は車両左側方の車両前後方向における乗員の目に近い位置のルーフ内側に埋設する。さらに、右側方カメラ3は車両右側方の車両前後方向における乗員の目に近い位置のルーフ内側に埋設する。

【0010】画像処理装置4はカメラ1～3により撮像された画像を処理し、図5に示すような路面に描かれた駐車区画を表わす白線を検出する。すなわち、撮像画像をsobelフィルタなどを用いて微分画像に変換し、白線を構成する1組のほぼ並行なエッジ成分を検出し、1組のエッジ成分の間が他の路面より明るければ白線であると認識する。

【0011】また、画像処理装置4はカメラ1～3により撮像された画像を処理し、図6に示すような非舗装面にロープを張って駐車区画を仕切った駐車場に対しては、駐車車両の側面下部を検出する。すなわち、撮像画像をsobelフィルタなどを用いて微分画像に変換し、駐車車両の影になる部分と路面との境界をエッジ成

分として検出し、路面よりも暗い部分を駐車車両の影であると認識し、駐車車両の側面下部を検出する。

【0012】周囲環境認識装置5は、画像処理装置4による画像処理結果に基づいて駐車区画や車両周囲環境を認識する。駐車制御装置6はマイクロコンピュータとその周辺部品を備え、周囲環境認識装置5で認識された駐車区画や車両周囲環境に基づいて駐車地点までの経路を演算し、駐車経路に沿って車両を誘導すべく操舵制御装置7、制動力制御装置8、駆動力制御装置9および自動変速装置10を制御する。操舵制御装置7は操舵輪を自動的に操舵する装置であり、制動力制御装置8は制動力を自動的に発生させる装置である。また、駆動力制御装置9は駆動力を自動的に変える装置であり、自動変速装置10は前進D、後退R、中立NおよびパーキングPに自動的に切り換える装置である。

【0013】左右駐車場選択スイッチ11は車両右側の駐車場に駐車するのか、または車両左側の駐車場に駐車するのかを選択するためのスイッチであり、自動駐車開始スイッチ12は自動駐車を開始させるためのスイッチである。また、表示装置13はカメラ1〜3で撮像された映像を表示する。

【0014】図7は、駐車制御装置6で実行される自動駐車制御を示すフローチャートである。このフローチャートにより一実施の形態の動作を説明する。乗員は駐車場所を探しながら駐車場内を移動し、空いている駐車区画を見つけたら、図8に示すように自分の目が両隣の駐車車両の間、または空駐車区画の間になるような自動駐車初期位置（自動駐車開始地点）で、駐車区画の駐車方向とほぼ垂直な向きに停車する。そして、シフトレバーを駐車Pまたは中立N位置に設定し、ブレーキペダルを開放してステアリングを中立にする。以上の自動駐車のための準備が完了したら、乗員は左右駐車場選択スイッチ11により右または左の駐車場を選択した後、自動駐車開始スイッチ12を操作して自動駐車動作を開始させる。

【0015】駐車制御装置6は、自動駐車開始スイッチ12がオンするとステップ2以降の自動駐車制御を開始する。ステップ3において、左右駐車場選択スイッチ11により選択された駐車場を読み込む。

【0016】ここで、自動駐車動作を開始させる方法は上述した専用スイッチによる方法に限定されず、例えば自動駐車専用のシフトポジションを設け、そのシフトポジションに設定されたら自動駐車動作を開始させるようにしてもよい。また、シフトレバーを駐車Pまたは中立Nに設定し、ブレーキペダルを開放してステアリングを中立に戻すなど、所定の操作が行なわれたら自動駐車動作を自動的に開始させるようにしてもよい。この場合は、左右の駐車位置選択などの駐車条件の設定がなされなければ自動駐車制御を解除する。

【0017】次に、ステップ4で周囲環境認識装置5に

よって図9に示す駐車区画の幅W、駐車区画と車両との相対位置Lおよび相対角度θを演算する。側方カメラ

2、3は車両前後方向の運転者の目に近い位置に配置されるので、自動駐車開始地点では側方カメラ2、3によって図10に示すような画像が撮像される。この画像において、両隣の駐車車両の側面または駐車区画を示す白線を検出し、それらの画面上での直線式を求める。白線の直線式を求めるには、図11に示すように、画面上に白線検出のための小領域を設定し、その領域内で上述したように駐車区画を表わす白線を検出する。左右両白線の2本のエッジの内の内側（駐車区画側）のエッジの始点と終点を特定し、画面上の始点座標（x1, y1）、（x3, y3）と終点座標（x2, y2）、（x4, y4）を求める。

【0018】図12は、表示装置13の画面上の座標系x, yと実際の道路座標系X, Y, Zとの関係を説明する図である。カメラ1〜3のレンズの地上高をH、カメラ1〜3のレンズの焦点距離をF、カメラ1〜3のレンズ光軸の対地ピッチ角をαとすると、

【数1】

$$x = -FX / \{ -(Y-H) \sin \alpha + Z \cos \alpha \},$$

$$y = -F \{ (Y-H) \cos \alpha + Z \sin \alpha \} / \{ -(Y-H) \sin \alpha + Z \cos \alpha \}$$

カメラ1〜3で撮像される白線は路面上にあるからY=0とすることができ、数式1によって図11に示す白線エッジの始点（x1, y1）、（x3, y3）と終点（x2, y2）、（x4, y4）を道路座標系における始点と終点に変換することができる。

【0019】道路座標系に変換した始点と終点から2本の駐車区画を表わす白線エッジの直線式を算出できる。ここで、Y=0としているので白線エッジの直線式はX, Zの1次式になる。これらの道路座標系における白線エッジの直線式から、駐車区画の幅W、駐車区画と車両との相対位置Lおよび相対角度θを求めることができる。すなわち、幅Wは、駐車区画を表わす2直線のZ=0におけるXの値の差として演算される。また、相対位置Lは、駐車区画を表わす2直線のZ=0におけるXの値の平均値から駐車区画の中心線を求め、この中心線と後車軸の位置（カメラ2または3との位置関係から既知の値）との差として演算される。さらに、相対角度θは駐車区画を表わす2直線の傾きの平均値として求められる。

【0020】なお、駐車場の白線を検出して駐車区画の幅W、駐車区画と車両との相対位置Lおよび相対角度θを求めたが、両隣の駐車車両の影から駐車車両の側面を検出して駐車区画の幅W、駐車区画と車両との相対位置Lおよび相対角度θを演算するようにしてもよい。

【0021】ステップ5において、駐車区画の幅Wに基づいて駐車可能か否かを判断する。すなわち、図13に示すように駐車後に乗員がドアを開けて乗降できるだけ

のスペースSがない場合はステップ6へ進み、表示および音声によりこの駐車場は十分なスペースがない旨の警告を行なって自動駐車制御を終了する。

【0022】駐車場に乗員が乗降できる十分な幅がある場合はステップ7へ進み、図14に示すように自動駐車制御時に駐車場と反対側へ移動できる距離Dを求める。今、駐車場と反対側の側方カメラにより図15に示すような画像が撮像されているとする。画面下側から検索し、画面上で最も下にある駐車車両や壁などの障害物を検知する。駐車車両の場合には、画像処理により駐車車両下部の影から車両前面の画面上のY座標を求める。また、壁は、画像処理により路面と壁との境界線を検出し、画面上の壁のY座標を求める。実際の道路面上では、近くにある物ほど画面上では下に映り、遠くにある物ほど画面上では上に映る。したがって、障害物の画面上の下端のY座標に基づいて上記数式1により実際の道路面上の障害物までの距離を求めることができる。数式1において道路座標系のY座標を路面(Y=0)とすれば、数式1は画面座標系のyと道路座標系のZとの関係式になる。道路上の最至近の障害物までの距離を算出したら、その距離から適当な余裕分を減じて駐車上の反対側に移動できる距離Dを設定する。

【0023】ステップ8において、算出した駐車区画の幅W、駐車区画と車両との相対位置Lおよび相対角度 $\theta$ 、駐車場の反対側への移動距離Dに基づいて、駐車地点までの走行経路を演算する。まず、図14に示すように、駐車場の反対側に移動できる距離Dにより、自動駐車初期位置(自動駐車開始地点)の車両中心線に接し、駐車場の反対側へ移動できる最小回転半径の円弧A1を算出する。この円弧A1は、自動駐車初期位置の車両中心線に沿う方向に平行移動できる円弧である。次に、図16に示すように、駐車区画の幅W、駐車区画と車両との相対位置Lおよび相対角度 $\theta$ により、駐車場の中心線に接し、車両が駐車場の入口を通過できる経路となる最小回転半径の円弧A2を算出する。円弧A2は駐車場の中心線に沿う方向に並行移動できる円弧である。

【0024】ここで、側方カメラ2、3のレンズの焦点距離を短くすればより広い範囲を撮像できるが、画面の周辺部が歪んで画面座標系から道路座標系への変換誤差が大きくなる。そのため、側方カメラ2、3のレンズには、画面の歪みが小さい焦点距離のレンズが用いられる。小さい焦点距離のレンズでは広角な画像が得られないので、図10に示すように駐車区画の入口が映ることはほとんどない。そこでこの実施の形態では、図16に示すように、白線の延長線または両隣の駐車車両側面の延長線と、車両の駐車区画側の車体側面との交点を駐車場の入口の両端とする。

【0025】次に、円弧A1を自動駐車初期位置(自動駐車開始地点)における車両中心線に沿って移動するとともに、円弧A2を駐車区画の中心線に沿って移動

し、円弧A1とA2が接する経路を求め、その経路を駐車経路とする。円弧A1は、自動駐車開始地点から直進(後退)した後に最小回転半径で移動する経路であり、自動駐車開始地点での車両中心線に接する。一方、円弧A2は、最小回転半径で駐車区画に入場できる経路であり、駐車区画の中心線に接し、駐車区画の入口を通る。図17に示すように、円弧A1とA2が接するように経路を決めれば、直進と最小回転半径の円だけで駐車経路が構成される。図17に示す例では、直進後退→右すえ切り前進→左すえ切り後退→直進後退の手順で駐車することができる。

【0026】なお、円弧A1とA2が接する点が複数個存在して上記条件だけでは駐車経路を決定できない場合には、例えば最短経路の経路を駐車経路としてもよいし、駐車場にまっすぐに入る経路を駐車経路としてもよい。

【0027】ステップ9において駐車経路が演算されたか否かを確認し、駐車経路が算出できない場合はステップ10へ進む。ステップ10では、駐車場に対して車両を近づけたり遠ざけたりする方向に移動させるか、他の駐車場を選択するように表示または音声により警告を行ない、自動駐車制御を終了する。

【0028】駐車経路が算出された場合はステップ11へ進み、操舵制御装置7、制動力制御装置8、駆動力制御装置9および自動変速装置10を制御して、図18に示すように駐車経路に沿って車両を走行させる。ステップ12では、乗員によるブレーキ操作や終了スイッチの操作により所定の駐車地点に駐車完了したかどうかを確認し、駐車完了するまで走行制御を続ける。なお、自動駐車終了は、シフトレバーのP位置への操作、パーキングブレーキ操作、後方カメラ1の映像を画像処理することによって駐車完了を認識し、自動駐車制御を終了させるようにしてもよい。

【0029】以上の一実施の形態の構成において、操舵制御装置7が操舵制御手段を、制動力制御装置8が制動力制御手段を、駆動力制御装置9が駆動力制御手段を、自動変速装置10が自動変速手段を、カメラ1〜3が撮像手段を、画像処理装置4が画像処理手段を、周囲環境認識装置5および駐車制御装置6が経路演算手段および駐車制御手段をそれぞれ構成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】 後方カメラおよび側方カメラの配置を示す図である。

【図3】 3ボックスカーと呼ばれる乗用車タイプの車両に自動駐車装置を搭載する場合のカメラの設置例を示す図である。

【図4】 1ボックスカーと呼ばれる車両に自動駐車装置を搭載する場合のカメラの設置例を示す図である。

【図5】 駐車場の撮像画像から駐車区画を表わす白線

を検出する方法の説明図である。

【図6】 駐車場の撮像画像から駐車区画として認識する両隣の駐車車両の側面を検出する方法の説明図である。

【図7】 自動駐車制御のフローチャートである。

【図8】 車両を自動駐車開始地点で停車させた状態を示す図である。

【図9】 駐車区画の幅 $W$ 、駐車区画と車両との相対位置および相対角度 $\theta$ を示す図である。

【図10】 自動駐車開始地点で側方カメラにより撮像される画像を示す図である。

【図11】 自動駐車開始地点における側方カメラの撮像画像から、駐車区角を表わす白線上の2点を求める方法を説明する図である。

【図12】 画面座標系と道路座標系との関係を示す図である。

【図13】 駐車可否を判断するための乗降余裕を説明する図である。

【図14】 自動駐車制御時に駐車場と反対側に移動できる距離の演算方法を説明する図である。

【図15】 駐車場と反対側の障害物までの距離の演算方法を説明する図である。

【図16】 駐車区画の仮想入口の決定方法を説明する図である。

【図17】 駐車経路の決定方法を説明する図である。

【図18】 駐車経路を示す図である。

【図19】 従来の自動駐車装置の自動駐車方法を示す図である。

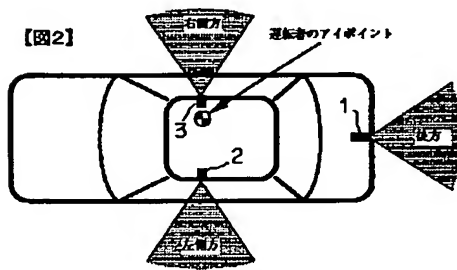
【図20】 車両の切り返し量を大きくとれない狭い駐車場における従来の自動駐車装置の問題点を説明する図である。

【図21】 駐車方向に対してほぼ垂直に停車した場合の、従来の自動駐車装置の問題点を説明する図である。

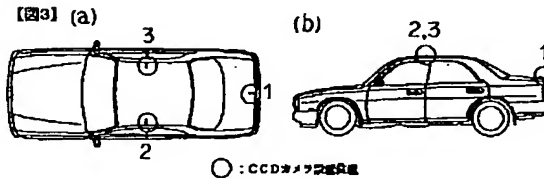
【符号の説明】

- 1 後方カメラ
- 2 左側方カメラ
- 3 右側方カメラ
- 4 画像処理装置
- 5 周囲環境認識装置
- 6 駐車制御装置
- 7 操舵制御装置
- 8 制動力制御装置
- 9 駆動力制御装置
- 10 自動変速装置
- 11 左右駐車場選択スイッチ
- 12 自動駐車開始スイッチ
- 13 表示装置

【図2】

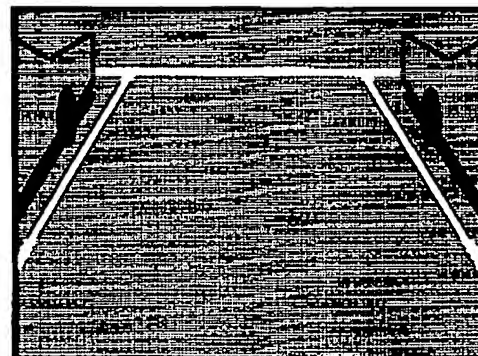


【図3】

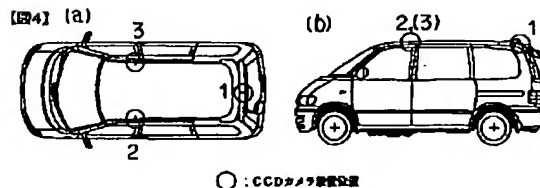


【図5】

【図5】



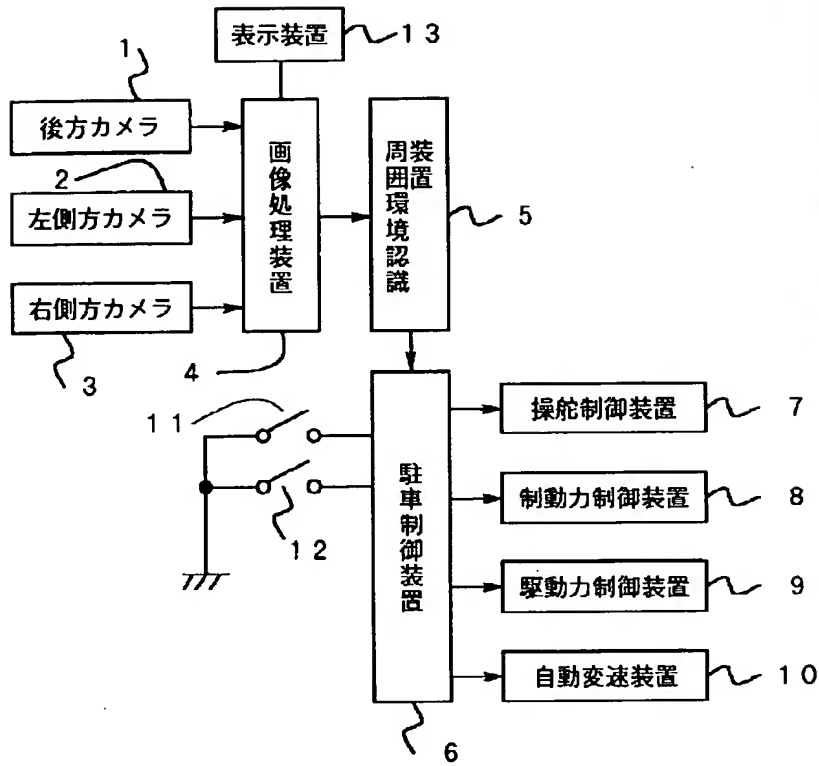
【図4】





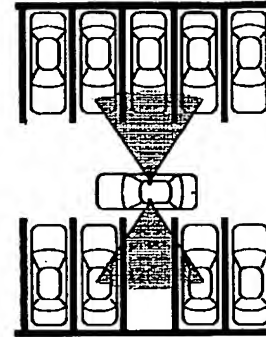
【図1】

【図1】



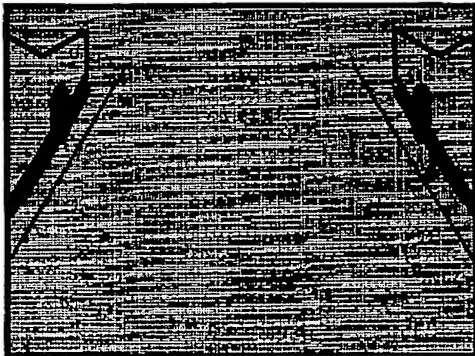
【図8】

【図8】



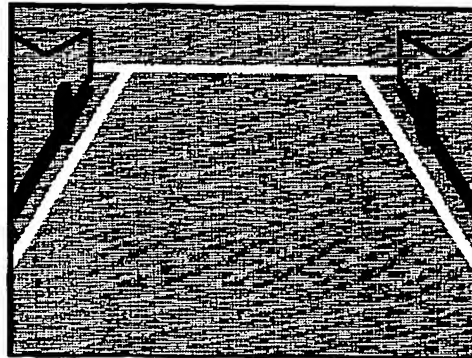
【図6】

【図6】



【図10】

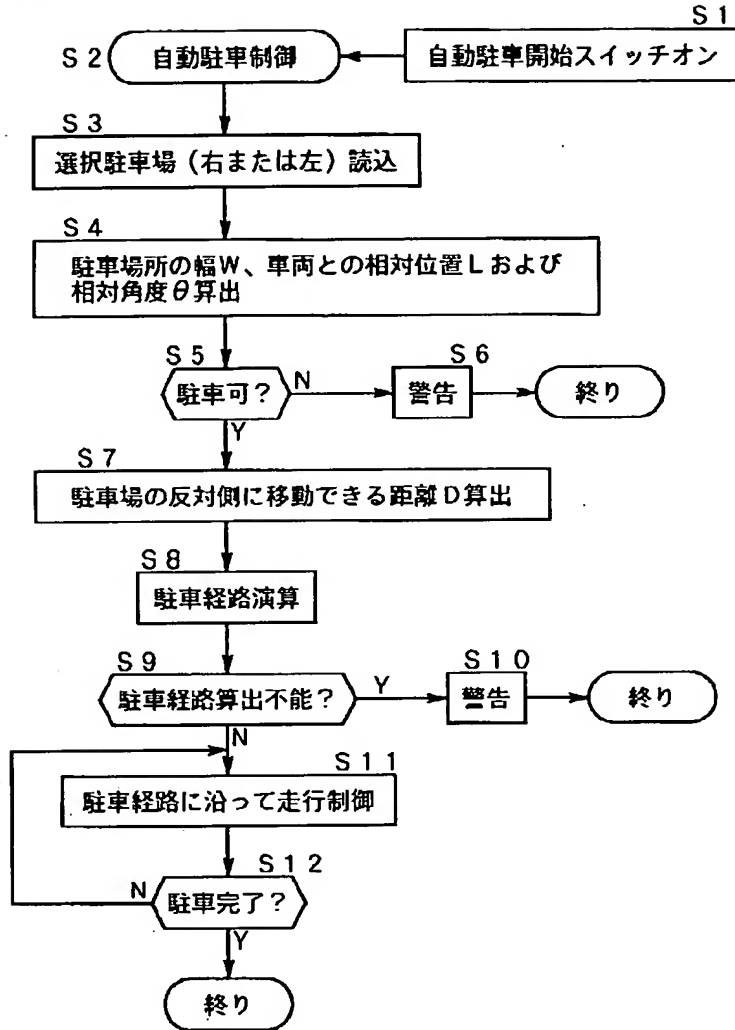
【図10】





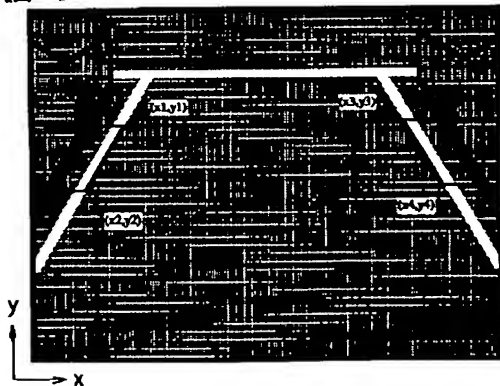
【図7】

【図7】



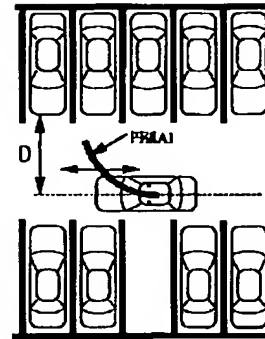
【図11】

【図11】



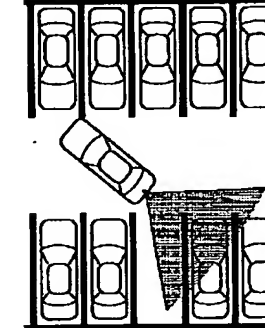
【図14】

【図14】



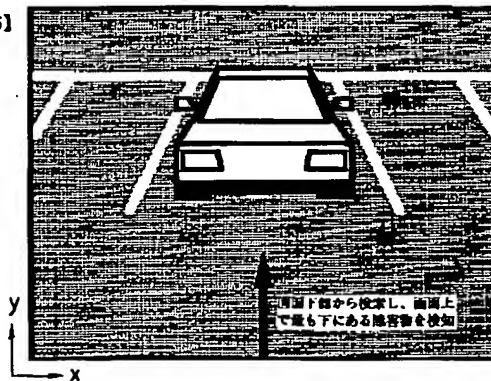
【図20】

【図20】

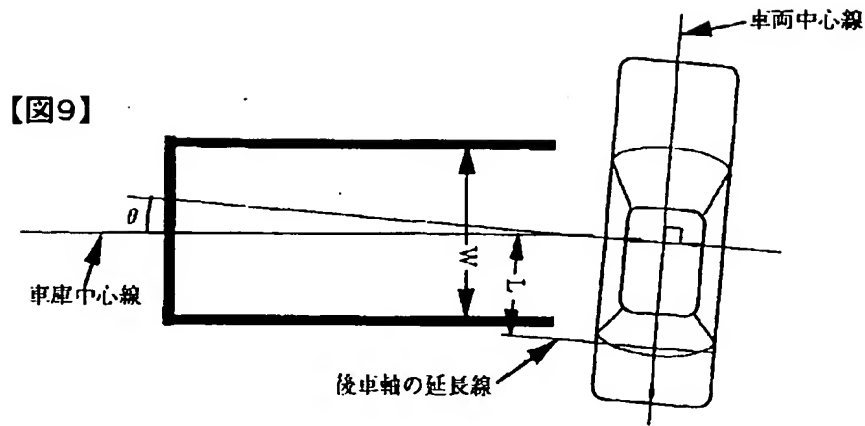


【図15】

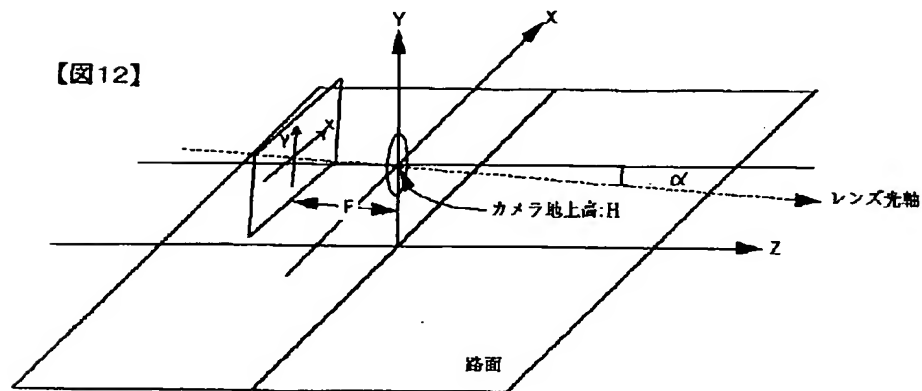
【図15】



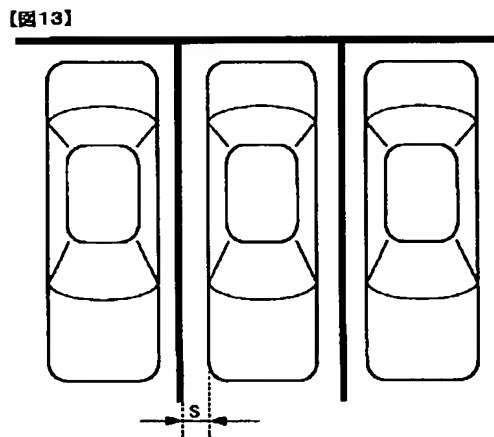
【図9】



【図12】

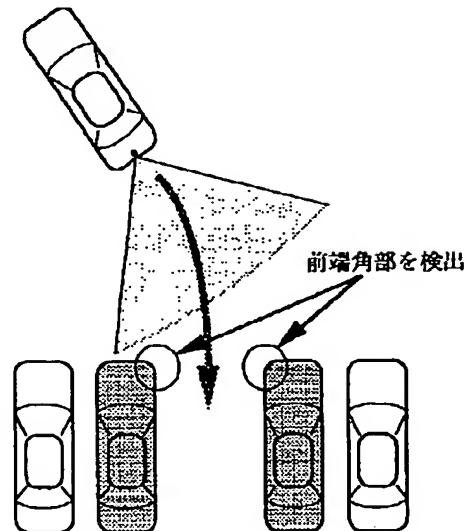


【図13】

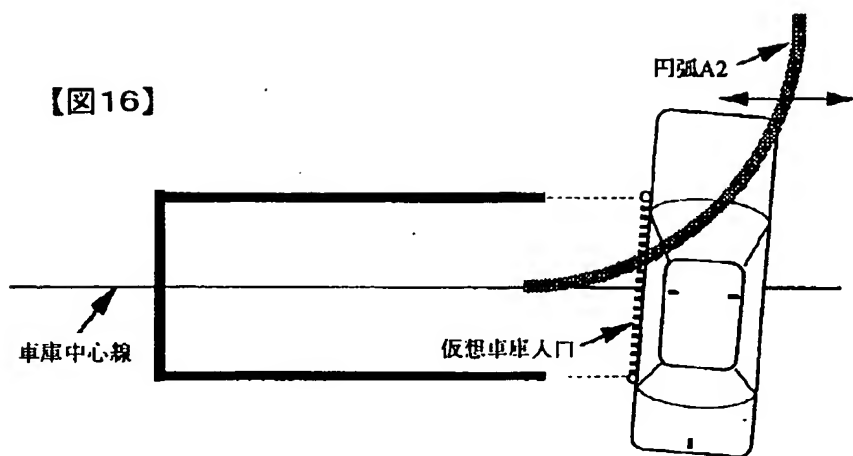


【図19】

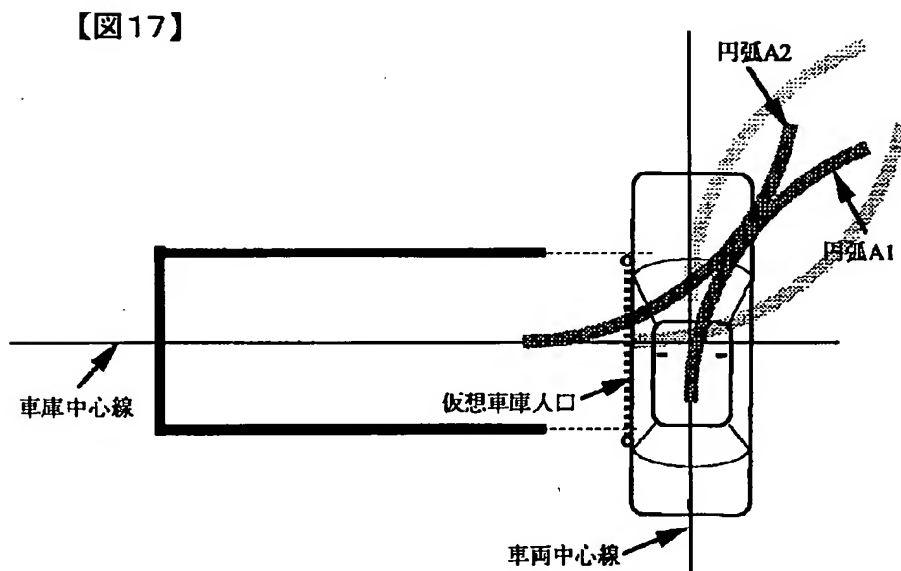
【図19】



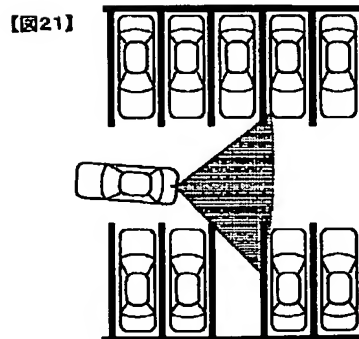
【図16】



【図17】



【図21】



【図18】

【図18】

